

Kualitas Bakar Briket Bioarang Campuran Kotoran Kambing, Tempurung Saboak dan Mayang Lontar

The Burn Quality of Biocharcoal Bricket That Mixed of Goat Dungcharcoal, Saboak Shell and Mayang Lontar

Mike Amin Imanuel Modok, Yakob Robert Noach, Upik Syamsiar Rosnah

Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana,
Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, - 85001
Email Keresponden : mikemodok870@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh campuran kotoran kambing, tempurung Saboak dan mayang lontar terhadap performa pembakaran briket bioarang. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah P_1 = kotoran kambing 50% + tempurung Saboak 10% + mayang lontar 40%, P_2 = kotoran kambing 50% + tempurung Saboak 20% + mayang lontar 30% P_3 = kotoran kambing 50% + tempurung saboak 30% +, mayang lontar 20%, P_4 = kotoran kambing 50% + tempurung Saboak 40% + mayang lontar 10%. Variabel yang diukur meliputi temperatur, laju pembakaran, ketahanan bakar, warna, asap pembakaran dan kemampuan mendidihkan air. Data yang diperoleh ditabulasi dengan analisis variansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang kotoran kambing, tempurung Saboak dan mayang lontar berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap temperatur bakar. Rataan kualitas pembakaran briket tertinggi pada P_4 dengan level arang tempurung saboak 40%, Mayang lontar 10% dengan temperature bakar 299,4°C, laju pembakaran 2,99 g/menit; ketahanan pembakaran 230,69 menit; warna pembakaran 2,02 (skor); ada tidaknya asap 4,1 (skor) dan kemampuan mendidihkan air 28,75 menit. Disimpulkan bahwa campuran arang kotoran, tempurung saboak dan mayang lontar. Kualitas briket yang terbaik didapatkan pada campuran kotoran kambing 50%, tempurung Saboak 40% dan mayang 10% pada (P_4)

Kata Kunci : arang kotoran kambing, tempurung saboak, mayang lontar, briket bioarang, kualitas bakar

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of a mixture of goat dung, Saboak shell and mayang lontar on the performance of burning biochar briquettes. The method used was a completely randomized design consisting of 4 treatments and 4 replications. The treatments were P_1 = 50% goat dung + lontar shell 10% + 40% mayang lontar, P_2 = 50% goat dung + 20% saboak shell + 30% lontar mayang P_3 = 50% goat dung + 30% saboak shell +, mayang lontar 20%, P_4 = goat dung 50% + saboak shell 40% + mayang lontar 10%. Variables measured include temperature, rate, fire resistance, color, combustion smoke and the ability to educate the air. The data obtained were tabulated by analysis of variance. The results showed that goat dung charcoal, Saboak shell and mayang lontar had a very significant effect ($P<0.01$) on the combustion temperature. The highest average quality of briquette combustion was at P_4 with a level of 40% saboak shell charcoal, 10% Mayang lontar with a fuel temperature of 299.40C, a combustion rate of 2.99 g/minute; burning resistance 230.69 minutes; burning color 2.02 (score); the presence or absence of as fast as possible 4.1 (score) and the ability to boil air 28.75 minutes. It was concluded that the mixture of dung charcoal, saboak shell and mayang lontar. The best quality of briquettes was obtained in a mixture of 50% goat manure, 40% Saboak shell and 10% mayang in (P_4).

Keywords: goat dung charcoal, saboak shell, mayang lontar, biocharcoal bricket, burn quality

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia, bahan bakar minyak sangat berkurang, dengan berjalananya waktu bahan bakar minyak bisa menjadi langka sehingga pemanfaatan sumber energi baru serta terbarukan perlu diolah mengingat peran dan harga BBM terus bertambah. Salah satu sumber alternatif yang bisa diandalkan

mengantikan BBM adalah biomassa yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat.

Biomassa merupakan suatu bahan organik yang berasal dari tanaman yang bermanfaat sebagai energi. Biomassa adalah campuran berasal dari material organic mengandung karbohidrat, lemak,

protein, dan beberapa mineral dalam jumlah yang sedikit seperti Na, P, Ca, dan Fe. Biomassa ini dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket.(Indah Suryani, M. Yusuf Permana U., 2012) Sumber biomassa berasal dari hasil pertanian, limbah hutan dan limbah peternakan. Dalam limbah peternakan sangat potensial namun menimbulkan pencemaran, udara, sumber penyakit, dan tidak bernilai ekonomis sehingga perlu diolah menjadi ragam bentuk produk seperti feses sapi sebagai bahan penyusun ransum pada usaha peternakan ayam KUB melalui teknik fermentasi (Utomo B. Ngaji, dan Widjaja Ermin. 2012), dan limbah feses sapi diolah menjadi pakan itik potong teknik fermentasi (Guntoro et al., 2013), selain bentuk pengolahan seperti itu, ternyata limbah berpotensi menjadi bahan bakar alternatif karena didalam limbah itu masih mengandung bahan karbon yang diketahui sebagai sumber kalor salah satu senyawa bahan bakar berdasarkan penelitian terdahulu menfaatkan limbah kotoran kambing dengan campuran tempurung kelapa dan arang kemiri, (Dhawi 2017.) menurut (Adiati dan Priyanto, 2011) limbah dari pemeliharaan kambing PE berupa feses pada umumnya diolah menjadi pupuk dan bahan bakar (gas)..

Briket bioarang sendiri merupakan salah satu jenis bahan bakar yang dibuat dari anekah macam bahan hayati seperti kayu, dedaunan, limbah perkebunan, pertanian dan peternakan melalui proses karbonasi. Keunggulan dari briket bioarang yaitu tidak memiliki asap pembakaran sehingga tidak menimbulkan pencemaran udara, Teknologi pembuatan briket juga sederhana tidak membutuhkan bahan kimia. Briket bioarang merupakan bahan bakar alternatif bagi masyarakat dan pembuatannya cukup praktis dibandingkan sumber, energi terbarukan lainnya seperti sinar matahari, angin, dan air. Di dalam pembuatan briket bioarang dari kotoran kambing memerlukan campuran dari bahan organic lainnya, karena kotoran kambing memiliki nilai karbon yang rendah dengan nilai kalor briket kotoran kambing sebesar 3525 kal/g (Nahas et al., 2019). Biomassa kandungan karbon yang tinggi yang baik dijadikan bahan bakar. (Noach dan Yunus, 2018) pada feses segar sekitar 956,5 gram per ekor/ hari dan feses kering 598,05 gram per ekor/ hari.

Dengan potensi sangat besar itu, limbah tersebut dapat dibuat briket. Faktor utama dalam pembakaran briket yaitu karbon. Kandungan karbon kotoran kambing diketahui cukup rendah, oleh karena itu diperlukan kombinasi dari bahan organik lainnya seperti, arang kesambi, sekam padi, tempurung *saboak* (4470,08 kal/g) dan mayang lontar (3839,99 kal/g). Populasi pohon lontar dari data BPS Tahun (2010) sebanyak 4.000.000 pohon yang terdiri dari tumbuhan muda (<10 tahun) sebanyak 950.000 pohon dan

tumbuhan dewasa (>10 tahun) sebanyak 3.050.000 pohon. Limbah lontar yang bisa diperoleh adalah tempurung *saboak* dan mayang. Buah lontar disebut dengan “*Saboak*” (sebutan di Timor), “Wo Keke” (sebutan di Sabu), sedangkan mayang lontar dalam sebutan lokal dikenal dengan “Hubi” (Sabu), “Tuangnggik” (Rote), dan “Tualuluf” (Timor). Tempurung *Saboak* adalah limbah dari buah lontar tua dan masak yang jatuh ke tanah, dimana serabut mengandung cairan berwarna kekuningan, beraroma harum, berasa manis, sangat disukai dan dikonsumsi ternak gembala seperti sapi, sehingga meninggalkan tempurungnya. Mayang lontar umumnya disadap oleh petani untuk mendapatkan niranya. Ada juga mayang yang tidak disadap dan biasanya akan menua, kering dan jatuh ke tanah menjadi limbah. Kedua jenis limbah lontar ini secara tradisional dimanfaatkan oleh masyarakat perdesaan di NTT sebagai bahan bakar pengganti kayu.

Faktor yang mempengaruhi kualitas pembakaran briket seperti temperature bakar, laju pembakaran, ketahanan pembakaran, warna pembakaran, asap pembakaran, dan kemampuan mendidihkan air (Dhawi, 2017) tujuan menghitung temperatur pembakaran adalah berapa derajat panas yang dibutuhkan untuk mendidihkan air, laju pembakaran, ketahanan pembakaran, dihitung untuk mengetahui kerapatan dari suatu bahan bakar briket yang diberi tekanan. Warna pembakaran, asap pembakaran, diamati untuk mengetahui apakah briket bioarang campuran kotoran kambing, tempurung *saboak*, dan mayang lontar memiliki kualitas baik, dan kemampuan mendidihkan air dihitung untuk mengetahui berapa lama waktu dibutuhkan air mendidih.

Briket yang baik memiliki temperatur pembakaran yang tinggi, laju pembakaran yang lambat serta ketahanan pembakaran yang lambat tidak memiliki asap, warna pembakaran merah kebiruan dan kemampuan mendidihkan air cepat. Untuk mengetahui performa atau kemampuannya sebagai bahan bakar maka briket yang dibuat dari campuran kotoran kambing dan tempurung *saboak* perlu dilakukan uji bakar untuk mengamati berbagai variabel kualitas bakar briket bioarang yang terdiri dari temperatur bakar, laju pembakaran, ketahanan bakar, warna pembakaran/asap dan kemampuan mendidihkan air. Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas pembakaran briket bioarang campuran arang kotoran kambing, tempurung *saboak* dan mayang lontor. Berdasarkan latar belakang briket yang baik memiliki temperatur tinggi, laju pembakaran yang lambat, ketahanan bakar yang lama, kemampuan mendidihkan air cepat, warna pembakaran merah kebiruan serta tidak adanya asap.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Naimata, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang selama 3 bulan dari tanggal 25 November 2021 sampai 25 Februari

2022. Terdiri dari persiapan bahan dan alat, proses karbonasi, pembriketan, pra penelitian dan pengumpulan data kualitas bakar briket (uji bakar).

Materi

Alat yang dibutuhkan yaitu: lumpang besi, kompor minyak tanah, kompor briket yang didesai sendiri, wajan, panci ketebalan 0,5 ml, pengaduk, ember, baskom, timbangan digital, drum pirolisis,

karung goni, alat cetak dan thermometer infrared wt 900; Bahan) yang dibutuhkan yaitu: kotoran kambing, mayang lontar, tempurung *saboak*, tepung kanji, air, dan minyak tanah.

Tabel 1. Hasil Proksimat kandungan kotoran kambing dan Tempurung *saboak*

Variabel	Tempurung <i>saboak</i>	Kotoran kambing	Mayang Lontar
Kadar air (%)	1,72	9,38	10,98
Kadar abu(%)	3,36	12,54	4,67
Karbon terikat (%)	22,08	20,76	28,11
Nilai kalor (kal/g)	4470,08	4070,72	3839,99
<i>Volatile mater</i> (%)	71,82	57,32	56,24

Sumber: Hasil Uji Pembakaran Briket Bioarang Kotoran Kambing, Tempurung *saboak* dan Mayang lontar
Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang

Metode

Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan

mengetahui perubahan suhu (°C) pada saat pembakaran dengan menggunakan thermometer infrared (diukur setiap 20 menit).

Perlakuan tersebut adalah:

b. Ketahanan Bakar (jam)

P₁: kotoran kambing 50% + tempurung *saboak* 10% + mayang lontar 40%

Lama pembakaran dilakukan mengetahui waktu yang dibutuhkan briket hingga menjadi abu.

P₂: kotoran kambing 50% + tempurung *saboak* 20% + mayang lontar 30%

Lama pembakaran dihitung menggunakan stopwatch.

P₃: kotoran kambing 50% + tempurung *saboak* 30% + mayang lontar 20%

c. Laju Pembakaran

P₄: kotoran kambing 50% + tempurung *saboak* 40% + mayang lontar 10%

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalakan dihitung menggunakan stopwatch dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital.

Variabel penelitian dan cara pengukur:

((Almu et al., 2014)

a. Temperatur bakar (°c)

d. Warna Pembakaran dan Asap (skor)

Temperatur adalah ukuran panas dinginnya dari suatu benda. Panas dingin suatu benda berkaitan dengan energi thermis yang terkandung dalam benda tersebut. Kenaikan temperatur pembakaran menyebabkan semakin pendeknya waktu pembakaran dan menyebabkan laju pembakaran meningkat.

Warna nyala dilakukan untuk mengetahui kualitas briket. Warna nyala dan asap didapatkan dari hasil uji panel (5 panelis) dapat di lihat tabel pedoman panelis dibawa ini.

Pengujian temperatur dilakukan agar dapat

Tabel 2. Pedoman Penilaian Warna dan Asap Pembakaran Briket Bioarang

Warna pembakaran	Skor	Asap
Kuning	1	Banyak asap hitam
Kuning kemerah	2	Sedikit asap hitam
Merah	3	Sedikit asap abu-abu
Merah kebiruan	4	Tidak ada asap

Sumber: Dhawi, 2017

e. Kemampuan mendidihkan air

mutu briket itu sendiri. (Hutasoit 2012) menyatakan bahwa kadar air yang tinggi membuat briket lebih kecil kemungkinannya untuk menyalas saat dibakar, menghasilkan lebih banyak asap. Ini juga mengurangi suhu pengapihan dan daya pembakaran.

Kemampuan mendidihkan air (menit) adalah waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter. Kualitas briket yang baik dilihat dari waktu yang dibutuhkan briket mendidihkan air. Kemampuan mendidihkan air untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan dalam proses pembakaran briket dan sebagai salah satu penilaian

Prosedur Penelitian

1. Persiapan material

Material yang dikumpulkan diambil dari beberapa tempat di kota Kupang. Kemudian material kotoran kambing dan tempurung *Saboak* dijemur hingga kering. Pengeringan bahan ini menjadi penting agar bahan dapat dibakar menjadi arang. Material yang tidak kering akan mempersulit proses pembakaran

2. Pengarangan Tempurung *Saboak* dan Mayang Lontar

Tempurung *saboak* diarangkan dengan teknik pirolisis menggunakan drum, yaitu sebuah teknik pengarangan dalam ruang tertutup dengan aliran udara terbatas. Tempurung *Saboak* dipecahkan terlebih dahulu kemudian ditimbang beratnya lalu dimasukan ke dalam drum pirolisis secara bertahap. Tahap awal dimasukan sedikit setinggi 20 cm dari dasar drum lalu dibakar, setelah terbakar lalu tempurung *saboak* dimasukan sedikit demi sedikit hingga penuh, lalu drum ditutup rapat yang hanya menyisakan cerobong asap sebagai jalur keluarnya asap pembakaran. Pembakaran dibiarkan sampai terhenti yang ditandai dengan tidak adanya asap yang keluar dari cerobong. Selanjutnya tutup drum dibuka, arang dikeluarkan dan dimatiakan. Selanjutnya ditimbang berat arang untuk menghitung rendemen. Mayang lontar diarangkan yang diproduksi sama tempurung *saboak*.

3. Pengarangan Kotoran Kambing

Kotoran kambing diarangkan dengan cara disangrai. Sebelum disangrai kotoran kambing ditimbang. kemudian kotoran kambing ditempatkan di seng diatas tungku kayu bakar. Lalu digoreng hingga gosong seperti arang. Kemudian kotoran kambing yang telah menjadi arang dipercik dengan air guna mematikan bara api yang tersisa. Selanjutnya ditimbang berat arang untuk menghitung rendemen. Arang tempurung *saboak* dan kotoran kambing dihaluskan dengan mesin menjadi serbuk bioarang.

4. Pembuatan Perekat

Bahan perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapioka. Jumlah tapioka yang dipakai sebanyak 6% dari bahan bioarang. Tepung tapioka ditimbang sebanyak 60 g kemudian ditambahkan dengan air 880 ml kemudian diaduk hingga merata, selanjutnya dipanaskan menggunakan wajan selama ± 5 menit sambil diaduk hingga mengental seperti gel.

5. Pencetakan Briket

Kotoran kambing, tempurung *saboak* dan mayang lontar, ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai perlakuan, selanjutnya dicampur dengan perekat hingga menjadi homogen. Adonan yang telah dicampur dimasukan ke pencetak briket berbentuk silinder berukuran 12 cm dengan diameter 4 cm, yang dikempa menggunakan alat hidrolik untuk pengepresan briket. Pengepresan dilakukan secara manual dengan bantuan hidrolik yang berkekuatan 3 ton. Dalam penelitian ini disiapkan 4 cetakan, satu kali pencetakan menghasilkan 4 unit briket. Briket yang sudah jadi ditimbang untuk mengetahui berat basah. Briket yang basah lalu dijemur hingga kering sampai kadar airnya <8% lalu diukur tinggi, diameter dan ditimbang berat briket kering untuk mendapatkan rendemen.

6. Pengeringan

Briket dikeringkan disinar matahari kurang lebih 3-5 jam untuk mengurangi kadar air.

7. Pengujian Kualitas Bakar

Timbang 15 batang briket briket sesuai perlakuan, briket masukan briket dalam kompor briket, celupkan 2 briket ke dalam minyak tanah sebagai umpan pembakaran, tunggu sampai briket terbakar seutuhnya, muat air 1 liter catat waktu memuat air di kompor briket, pengukuran kembali suhu 20 menit setelah briket terbakar, tunggu sampai air mendidihkan catat waktunya.

Analisa Data

Data yang diperoleh ditabulasi, kemudian selanjutnya dilakukan analisis variansi sesuai dengan rancangan yang digunakan sedangkan warna nyala dan asap hasil data skor panel di transformasi menggunakan transformasi akar, dilanjukan sidik (ANOVA) (Gaspersz, 1994). Model matematis dari rancangan acak lengkap sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

$$Y_{ij} = \text{Nilai pengamatan}$$

$$\mu = \text{Rerata umum}$$

$$\alpha_i = \text{Pengaruh perlakuan ke-}i$$

$$\varepsilon_{ij} = \text{Kesalahan percobaan perlakuan ke-}i \text{ dan ulangan ke-}j$$

$$i = \text{Perlakuan ke } 1, 2, 3, 4,$$

$$j = \text{Ulangan ke } 1, 2, 3, 4$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Briket bioarang diolah menggunakan limbah kotoran ternak kambing diperoleh dari peternakan setempat dicampurkan bahan organik yaitu limah tempurung *saboak* dan limbah yang lontar dengan

level yang berbeda. Data yang didapat dianalisis di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Data dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel. 3

Tabel 3. Hasil Uji Pembakaran Briket Bioarang Kotoran Kambing,Tempurung *Saboak* dan Mayang lontar

Variabel	Perlakuan				P Value	
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Rataan	
TB(°C)	163.8±4.9 ^a	184.7±15.8 ^c	183.2±30.7 ^{bc}	299.4±40.2 ^d	207.7	1.05
KP (m)	136±13.7	138.5±10.3	139±9.0	230.6±11.1	161.0	0.07
KMA (m)	23.5±5.0	24±5.9	28.25±7.8	28.75±4.8	26.12	0.49
LP (g/m)	2.56±0.3	2.85±0.2	2.99±0.4	2.77±0.4	2.79	0.42
AP	4.1±0.1	3.95±0.1	3.8±0.1	3.55±0.1	3.85	0.55
WP	2.02±0.1	1.99±0.1	2.1±2.9	2.01±0.1	2.03	0.46

Keterangan: Superskip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,05$) TB= temperature bakar, LP= laju pembakaran, KB= ketahanan bakar, WP= warna pembakaran, AP= asap pembakaran, KMA= kemampuan mendidihkan air.
 P₁: kotoran kambing 50% + tempurung saboak 10% + mayang lontar 40% P₂: kotoran kambing 50% + tempurung saboak 20% + mayang lontar 30% P₃: kotoran kambing 50% + tempurung saboak 30% + mayang lontar 20% P₄: kotoran kambing 50% + tempurung saboak 40% + mayang lontar 10%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Temperatur Bakar Briket Bioarang

Tabel 3. Menampilkan bahwa analisis variansi menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap temperatur bakar briket bioarang yang diproses dari campuran kotoran kambing dan beberapa bahan organik. Hasil uji dilanjutkan uji Duncan beda nyata terkecil membuktikan bahwa antara pasangan perlakuan P₁-P₄, P₃-P₂, P₄-P₂, P₁-P₂, P₄-P₃, dan P₁-P₃, berbeda nyata ($P<0,05$). Berdasarkan tabel 3 temperatur bakar tertinggi terdapat pada P₄ yakni 299,4°C diikuti P₂ yakni 184,7°C lalu P₃ yakni 183,2 °C dan terendah pada P₁ yakni 163,8 °C.

Tingginya temperatur bakar yang didapatkan pada P₄ (arang kotoran kambing 50% + arang tempurung Saboak 40%, + mayang lontar 10%), diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa pembakar (karbon) yang terkandung dalam arang tempurung saboak yang lebih tinggi dibanding bahan lainnya. Hal ini disebabkan karena semakin besar kandungan karbon dalam suatu bahan, maka akan makin baik fungsi bahan tersebut sebagai bahan bakar karena akan menghasilkan energi yang lebih besar dan semakin lama nyala briket (Arifin dan Noor, 2016). Menurut (Taer et al., 2015) bahwa, kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada briket arang dari tempurung Saboak 93,19%. Semakin tinggi kandungan karbon terikat pada briket arang maka semakin tinggi pula nilai kalor briket arang yang dihasilkan jika dibandingkan dengan bahan lainnya.

Selain memiliki nilai kalor yang tinggi, tempurung saboak merupakan bahan arang aktif yang sangat baik (Triono, 2006) Temperatur bahan bakar dari keempat perlakuan briket bioarang diatas 100°C, jadi briket bioarang layak digunakan sebagai bahan bakar

Pengaruh Perlakuan Terhadap Laju Pembakaran Briket Bioarang

Tabel 3. Menampilkan hasil analisis variansi menunjukkan rataan laju pembakaran briket bioarang campuran Kotoran kambing, tempurung saboak dan mayang lontar 2,79 gram/minit. Hasil analisi variansi menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap laju pembakaran. Hal ini berarti penggunaan tempurung saboak dan mayang lontar pada kotoran kambing cenderung sama. Laju pembakaran pembakaran briket bioarang ada hubungannya dengan densitas serta kadar bahan menguap (*Volatile mater*), jika densitas semakin tinggi pada briket bioarang maka makin lambat laju pembakaran yang terjadi.

(Saptoadi, 2004) menyatakan laju pembakaran briket bioarang tergantung pada konsentrasi oksigen, suhu gas yang menimbulkan laju pembakaran tinggi, suhu pembakaran yang tinggi dapat menaikkan laju pembakaran dan menyebabkan waktu pembakaran menjadi singkat. Laju pembakaran semakin lambat diakibatkan proses pengembahan yang kuat sehingga briket bioarang memiliki densitas yang tinggi yang menyebabkan bahan bakar lambat terbakar. pengukuran laju pembakaran salah satu pengukuran yang menentukan kualitas briket bioarang dimana

berhubungan dengan ketahanan bakar briket. Laju pembakaran briket bioarang semakin cepat dapat mengakibatkan ketahanan bakar semakin singkat, dari penilitian terlebih dahulu menunjukkan hasil laju bakar briket bioarang tidak jauh berbeda yaitu 2,22 g/menit (Aljarwi et al., 2020), menurut (Jamilatun, 2012) briket bioarang tempurung kelapa memiliki laju pembakaran tidak berbeda yaitu 2,26 g/menit.

Pengaruh Perlakuan terhadap Ketahanan Bakar Briket Bioarang

Tabel 3. Menampilkan Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap ketahanan bakar briket bioarang yang diproses dari campuran kotoran kambing, tempurung *Saboak* dan mayang lontar. Berdasarkan Tabel 3, ketahanan bakar briket bioarang terlama didapatkan pada P_4 yakni 180 menit diikuti P_2 yakni 160 menit lalu P_1 yakni 135,75 menit dan terendah pada P_2 yakni 130,75 menit.

Pada P_4 (arang kotoran kambing 50% + arang tempurung *Saboak* 40%,+ mayang lontar 10%) ketahanan bakarnya lebih lama, hal ini dipengaruhi oleh kerapatan dan besarnya kuat tekanan dan perekat kanji yang mampu menutupi pori-pori di antara partikel arang sehingga menghambat masuknya oksigen sehingga mengakibatkan briket pembakaran lebih lama. Hal lain bahwa tapioka/kanji yang digunakan sebagai perekat memiliki kandungan amilosa yang memberikan sifat keras pada briket, sehingga briket tidak mudah pecah, maka panas dalam briket pun akan menjadi stabil serta cenderung bertahan lama. Menurut (Toufik 2015.) bahwa kuat tekan dan bentuk partikel semakin kecil akan meningkatkan kerapatan massanya dan terjadi perpindahan panas secara konduksi sehingga panas akan mudah merambat dari partikel yang satu ke partikel yang lain dan tidak cepat habis. Sebaliknya untuk kuat tekan yang rendah dan ukuran partikel yang lebih besar akan membentuk susunan partikel renggang/tidak rapat sehingga panas akan sulit merambat dan waktu nyala akan lebih cepat habis.

Menurut (Jamilatun, 2012) menyatakan, kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat dan tingkat kekerasan bahan. Secara teoritis jika kandungan senyawa volatilnya tinggi. Menurut (Sutiyono 2004) briket dengan kadar zat menguap semakin mudah terbakar dan memiliki kecepatan pembakaran yang semakin cepat pula. Namun kecepatan pembakaran juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya di antaranya adalah kadar karbon terikat, struktur bahan, keras lunaknya bahan, takaran bahan briket, berat jenis bahan, suhu, dan tekanan pembakaran, bentuknya yang paling kompak. Sesuai dengan hasil penelitian (Sudrajat,1984)yang menyatakan bahwa kayu yang mempunyai berat jenis tinggi akan menghasilkan ketahanan bakar yang tinggi, sedangkan kayu yang mempunyai berat jenis rendah akan menghasilkan ketahanan bakar yang rendah pula. Lebih lanjut Hendra, (2003) menyatakan tingginya angka

ketahanan bakar pada briket yang memiliki berat jenis tinggi disebabkan serat yang lebih rapat dan komponen solusional pada dinding sel lebih banyak.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecepatan Mendidihkan Air Briket Bioarang

Berdasarkan tabel 3. Hasil analisis variansi menunjukkan, kemampuan mendidihkan air 1 liter dari briket bioarang tercepat didapatkan pada P_1 yakni 23,50-28,75 menit. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kecepatan mendidihkan air 1 liter briket bioarang. Hasil penilitian terlebih dahulu terhadap kemampuan mendidihkan air 1 liter yakni 9,5 menit pada campuran kotoran kambing tumba tempurung kelapa dan 12,5 menit campuran kotoran kambing tumba tempurung kemiri dan 15,5 menit campuran kotoran kambing tumba serbuk kayu 18,5 menit (Dhawi, 2017.) Briket bioarang campuran kotoran kambing, tempurung *saboak*, mayang lontar berhasil mendidihkan air 1 liter dan briket yang dihasilkan juga sudah dilakukan ujicoba memasak nasi, merebus ubi, merebus telur puyuh, memasak sayur dan ujicoba tersebut berhasil.

Pengaruh Perlakuan terhadap Warna Pembakaran Briket Bioarang

Tabel 3. Menampilkan Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna pembakaran dari briket bioarang yang diproses dari campuran kotoran kambing, tempurung *Saboak* dan mayang lontar. Hal ini berarti campuran kotoran kambing, tempurung *saboak* dan mayang lontar dengan level berbeda menghasilkan briket bioarang yang sama. warna pembakaran yang sama. Data tabel 3 memperlihatkan rataan skor warna pembakaran 2,02 (kuning kemerahan) dari briket bioarang tertinggi didapatkan pada perlakuan P_3 yakni 2,10. Menurut (Nurhayati, 2000) menyatakan, briket yang memiliki mutu yang baik dan berkualitas apabila hasil pembakarannya memiliki ciri tidak berwarna hitam dan apabila dibakar api yang hasilkannya berwarna kebiru-biruan.

Warna pembakaran dari briket bioarang yang tinggi terdapat pada P_3 (arang kotoran kambing 50% + arang tempurung *Saboak* 30%, + mayang lontar 20%), hal ini dipengaruhi oleh karbon yang lebih tinggi menghasilkan kalori yang lebih tinggi dan lebih sedikit asap, yang dapat menghasilkan warna pembakaran kebiruan (Toufik 2015). Iskandar dan Suryanti (2016) dalam penelitiannya tentang efektivitas bentuk geometri dan berat briket bioarang dari bambu terhadap kualitas penyalaan dan laju pembakaran menghasilkan briket dengan skor warna pembakaran 3 dimana skor tersebut memiliki warna biru.

Pengaruh Perlakuan terhadap ada Tidaknya Asap dari Briket Bioarang

Tabel 3. Menampilkan Hasil terhadap ada tidaknya asap dari briket bioarang yang diproses dari campuran kotoran kambing, tempurung *Saboak* dan

mayang lontar. Tidak adannya pengaruh perlakuan terhadap ada tidaknya asap dari briket bioarang diduga disebabkan karena penggunaan perekat dimana dengan menggunakan perekat yang berasal dari tepung tapioka menghasilkan asap yang lebih sedikit. (Triono, 2006) bahwa perekat kanji berasal dari tepung tapioka yang mengandung zat pati, dekstrin dan tepung jagung cenderung menghasilkan sedikit asap atau menimbulkan asap.

Menurut (Saleh, 2013) bahwa, perekat tapioka dalam penggunaanya menimbulkan asap yang relatif sedikit dibandingkan bahan perekat lainnya, perekat tapioka akan menghasilkan briket yang nilainya akan lebih tinggi dalam hal kadar air, kadar karbon dan nilai kalor. Penggunaan perekat tepung tapioka memiliki keuntungan antara lain menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa campuran arang kotoran kambing, tempurung *saboak* dan mayang lontar dengan nilai kalor tempurung *saboak* tinggi, menyebabkan briket dihasilkan memiliki temperature tinggi, laju pembakaran lambat,

ketahanan pembakaran lama, serta warna pembakaran merah kekuningan dan tidak memiliki asap. Kualitas briket yang terbaik didapatkan pada campuran kotoran kambing 50%, tempurung *Saboak* 40% dan mayang 10% pada (P₄)

DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, M., & Priyanto, D. (2011). (*Morphological Charackteristic Of Pe Goat At Two Breeding Centers*). 472–478.
- Adinugraha, B. S., & Wijayaningrum, T. N. (2017). Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada Bibit Ikan. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Ums*, 47–56.
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan. *Orbita: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 200. <Https://Doi.Org/10.31764/Orbita.V6i2.2645>
- Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117–122. <Https://Doi.Org/10.29303/D.V4i2.61>
- Arifin, N., & Noor, R. (2016). Pengaruh Komposisi Campuran Briket Arang Alang – Alang (*Imperata Cylindrica*) Untuk Meningkatkan Nilai Kalor Nurul Arifin * Dan Rijali Noor. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 61–72.
- Asri, S. (2013). Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Teknosains*, 7, 78–89.
- Batubara, B., & Jamilatun, S. (2012). Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara Dan Arang Kayu. *Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara Dan Arang Kayu*, 2(2), 37–40. <Https://Doi.Org/10.22146/Jrekpros.554>
- Eka Putri, R., & Andasuryani, A. (2017). Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143. <Https://Doi.Org/10.25077/Jtpa.21.2.143-151.2017>
- Griyantoro, E. M. J. H. D. (2016). Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Kadar Air Nira Nipah Dalam Pembuatan Bioetanol Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Teknik Kimia*, 22(Vol 2 No 2 (2016): Jurnal Teknik Kimia), 46–53. <Http://Ejournal.Ft.Unsri.Ac.Id/Index.Php/Jtk/Article/View/81>
- Guntoro, S., Yasa, M. R., & Sudarma, W. (2013). Pemanfaatan Feses Sapi Untuk Pakan Itik Bali Jantan. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 16(2), 77–84.
- Indah Suryani, M. Yusuf Permana U., M. H. D. (2012). Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Buah Bintaro Dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum. *Jurnal Teknik Kimia No. 1, Vol. 18, Januari 2012*, 18(1), 24–29.
- Iskandar, T., & Suryanti, F. (2016). Efektivitas Bentuk

Geometri Dan Berat Briket Bioarang Dari Bambu Terhadap Kualitas Penyalaan Dan Laju Pembakaran. *Jurnal Teknik Kimia*, 10(1), 8–12.

Kh, J., Iskandar, S., Cimanggu, K. M., & Sareal, T. (N.D.). * *Program Studi Kimia Fmipa Universitas Nusa Bangsa Bogor Effectiveness Of Humic Acid And Active Charcoal Of Coconut Shell On Adsorption The Residual Insecticide Endosulfan In Latosol Soil , Bogor Insektisida Organoklorin Karena Sifatnya Yang Persisten ,*.

Mathius, I. W. (2008). Pengembangan Sapi Potong Berbasis Industri Kelapa Sawit. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(3), 206–224.

Nahas, D. F., Nahak, O. R., & Bira, G. F. (2019). Uji Kualitas Briket Bioarang Berbahan Dasar Arang Kotoran Kambing, Arang Kotoran Sapi Dan Arang Kotoran Ayam. *Jas*, 4(3), 33–36. <Https://Doi.Org/10.32938/Ja.V4i3.709>

Noach, Y. R., & Yunus, M. (2021). Efek Suplementasi Tepung Daun Katuk (*Sauvopus Androgynus L. Merr*) Dan Zn Biokompleks Terhadap Konsumsi Dan Kecernaan Cempe Jantan Peranakan Ettawa Lepas Sapih. *Journal Of Tropical Animal Science And Technology*, 3(1), 1–9.

Nurhayati, T. (2000). Produksi Arang Dan Destilasi Kayu Mangium Dan Tusam Dari Tungku Kubah. In *Buletin Penelitian Hasil Hutan* (Vol. 18, Issue 3, Pp. 137–151).

Saptoadi, H. (2008). The Best Biobriquette Dimension And Its Particle Size. *Asian J. Energy Environ.*, 9(3), 161–175.

Smith, H., & Idrus, S. (2017). Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu Dan Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih Di Maluku. *Majalah Biam*, 13(2), 21. <Https://Doi.Org/10.29360/Mb.V13i2.3546>

Taer, E., Aiman, S., Sugianto, & Taslim, R. (2015). Variasi Ukuran Karbon Tempurung Kelapa Snf2015-Vii-89 Snf2015-Vii-90. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Iv, 89–92.

Triono, A. (2006). Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (. *Laporan Akhir Jurusan Kehutanan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*, 71.

Winarni, D. H. Dan I. (N.D.). 4007-13088-1-Sm.Pdf.